

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-197374

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/14
C09K 11/06

(21)Application number : 2001-391509

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 25.12.2001

(72)Inventor : OSHIYAMA TOMOHIRO
YAMADA TAKETOSHI
KITA HIROSHI
MATSUURA MITSUYOSHI

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT AND DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-luminance and long-life organic electroluminescent element containing a phosphor host compound and capable of improving light emission luminance and realizing low driving voltage and to provide a low- power consumption and high-luminance display device using the organic electroluminescent element.

SOLUTION: In this organic electroluminescent element having a light emission layer containing the host compound and the phosphor compound, the host compound contains olefine as an a partial structure inside a molecule.

(5) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	発明者 (参考)
H 0 5 B 33/14	6 6 0	H 0 5 B 33/14	B 3 K 0 0 7
C 0 9 K 11/06	6 9 0	C 0 9 K 11/06	6 6 0
			6 9 0

審査請求	未請求	請求項の配22	O L (全 51 頁)
(21) 出願番号	特開2001-391508 (P2001-391509)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	平成13年12月25日 (2001.12.25)	コニカ株式会社	
		東京都新宿区西新宿1丁目28番2号	
		(72) 発明者	押山 智寛
		東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社	
		社内	
		(72) 発明者	山田 岳俊
		東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社	
		社内	
		(72) 発明者	北 弘志
		東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社	
		社内	

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及び発光装置

(57) 【要約】

【課題】 発光輝度の向上および低駆動電圧化を実現できる発光ホスト化合物を含有する高輝度で長寿命な有機エレクトロルミネッセンス素子、および該有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた低消費電力、高輝度な表示装置を提供する。

【解決手段】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が分子内の部分構造としてオレフィンを含む化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【式中、X₁、X₂はアリール基、または、複素環基を表し、R₁、R₂はアリール基、複素環基、アリールオキシ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が分子内の部分構造としてオレフィンを含む化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(1-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化1】

一般式(1-1)



【式中、R₁、R₂、R₃、R₄は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、複素環基又はシアノ基を表し、R₁、R₂、R₃、R₄の少なくとも一つの置換基は、アリール基、または、複素環基を表す。】

【請求項3】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(1-2)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化2】

一般式(1-2)



【式中、X₁、X₂はアリール基または、複素環基を表し、R₅、R₆はアリール基、複素環基、または、脂肪族炭化水素の残基を表し、かつ、R₅、R₆のいずれか一方は脂肪族炭化水素の残基を表す。R₅、R₆は脂肪族の環を形成してもよい。】

【請求項4】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(1-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化3】

一般式(1-3)



基、アルキルチオ基、アリールチオ基、または、ハロゲン原子を表し、かつ、R₇、R₈のいずれか一方はアリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、または、ハロゲン原子を表す。】

【請求項5】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(2-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化4】

一般式(2-1)



【式中、R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂は、水素原子、または、置換基を表し、R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂の少なくとも一つの置換基は、下記一般式(2-2)で表される。】

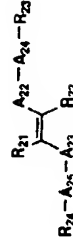
一般式(2-2) *A^m-Aⁿ-R₁₃

【式中、A^m、Aⁿは単環の芳香族環、または、複素環を表し、R₁₃は水素原子、または、置換基を表し、*は結合部位を表す。】

【請求項6】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(2-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化5】

一般式(2-3)



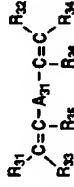
【式中、A₂₂、A₂₃、A₂₄、A₂₅は単環の芳香族環、または、複素環を表し、R₂₁、R₂₂、R₂₃、R₂₄、R₂₅は水素原子、または、置換基を表す。】

【請求項7】 上記一般式(2-3)のA₂₂、A₂₃が、ヘテロ原子を2個以上有する複素環であることを特徴とする請求項6に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項8】 ホスト化合物および燐光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(3)で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化6】

一般式(3)



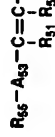
【式中、A₁は芳香族環、または、複素環を表し、R₁₁、R₁₂、R₁₃、R₁₄、R₁₅、R₁₆は水素原子、または、置換基を表す。】

【請求項9】 前記一般式(3)において、R₁₅、R₁₆の少なくとも一つは置換基炭化水素の残基、ハロゲン原子、アルキルチオ基、アリールチオ基又はアリールオキシ基であることを特徴とする請求項8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項10】 前記一般式(3)において、R₁₅、R₁₆の少なくとも一つはフッ素原子であることを特徴とする請求項9に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項11】 ホスト化合物および燐光性化合物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子*20

一般式(5)

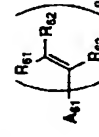


【式中、A₅₁、A₅₂、A₅₃、A₅₄は単環の芳香族環、または、複素環を表し、R₅₁、R₅₂、R₅₃、R₅₄、R₅₅、R₅₆は水素原子、または、置換基を表す。】

【請求項13】 上記一般式(5)のR₅₁、R₅₂の少なくとも一つが、フッ素原子であることを特徴とする請求項12に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項14】 ホスト化合物および燐光性化合物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子*20

一般式(6)



【式中、A₆₁は芳香族環、または、複素環基を表し、R₆₁、R₆₂、R₆₃は水素原子または置換基を表す。nは3〜6の整数を表す。】

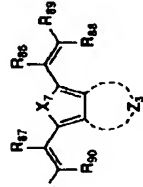
【請求項15】 ホスト化合物および燐光性化合物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子*20

【化10】

あり、X₁、X₂は、-S-、-O-、-NR₁₀-を表す。R₁₀、R₁₁、R₁₂、R₁₃、R₁₄は水素原子または置換基を表す。】

【請求項18】 ホスト化合物および燐光性化合物を含む有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が下記一般式(8-2)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化12】 一般式(8-2)



【式中、Z₁は5員環と縮合環を形成する原子群であり、X₁は、-S-、-O-、-NR₁₀-を表す。R₁₀、R₁₁、R₁₂、R₁₃、R₁₄、R₁₅、R₁₆、R₁₇、R₁₈、R₁₉は水素原子または置換基を表す。】

【請求項19】 前記一般式(8-1)、(8-2)のZ₁、Z₂、Z₃は、ヘテロ原子を少なくとも一つ含むことを特徴とする請求項17又は18に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項20】 分子内にトリアールアミンを部分構造として有する化合物を含有することを特徴とする請求項1〜19のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項21】 燐光性化合物がイリジウム化合物、オスミウム化合物または白金化合物であることを特徴とする請求項1〜20のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項22】 請求項1〜21のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子*20

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス(以下有機ELとも略記する)素子および表示装置に関するものである。詳しくいえば、本発明は、発光層に優れた、駆動電圧の低下した長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子、および該有機エレクトロルミネッセンス素子を有する表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 発光型の電子ディスプレイデバイスとして、エレクトロルミネッセンスディスプレイ(ELD)がある。ELDの構成要素としては、無機エレクトロルミネッセンス素子や有機エレクトロルミネッセンス素子

が挙げられる。無機エレクトロルミネッセンス素子は平面型光源として使用されてきたが、発光素子を駆動させるためには交流の高電圧が必要である。有機エレクトロルミネッセンス素子は、発光する化合物を含有する発光層を、陰極と陽極で挟んで構成を有し、発光層に電子及び正孔を注入して、再結合させることにより励起子(エキシトン)を生成させ、このエキシトンが活性する際の光の放出(蛍光・燐光)を利用して発光する素子であり、数V〜数十V程度の電圧で発光が可能であり、さらに、自己発光型であるために視野角に富み、視認性が高く、薄膜型の完全固体素子であるために省スペース、携帯性等の観点から注目されている。

【0003】 しかしながら、今後の実用化に向けた有機EL素子においては、さらに低消費電力で効率よく高輝度に発光する有機EL素子の開発が望まれている。

【0004】 特許第3093796号では、スチルベン誘導体、ジスチリルアリレン誘導体又はトリスチリルアリレン誘導体に、微量の蛍光体をドープし、発光質度の向上、素子の長寿命化を達成している。

【0005】 また、8-ヒドロキシノリノルミニウム錯体をホスト化合物として、これに微量の蛍光体をドープした有機発光層を有する素子(特開63-264692号公報)、8-ヒドロキシノリノルミニウム錯体をホスト化合物として、これにキナクリドン系色素をドープした有機発光層を有する素子(特開平3-255190号公報)が知られている。

【0006】 以上のように、励起一重項からの発光を用いる場合、一重項励起子と三重項励起子の生成比が1:3であるため、一重項励起子の生成効率が25%であることと、光の取り出し効率が約20%であるため、外部量子効率(η_{ext})の限界は5%とされている。ところが、プリンスストン大より、励起三重項からの発光を用いる有機EL素子の報告(M. A. Baldo et al., nature, 395巻、151〜154ページ(1998年))がされて以来、室温で発光を示す材料の研究が活発になってきている。例えば、M. A. Baldo et al., nature, 395巻、17号、750〜753ページ(2000年)、米国特許第6,097,147号など、励起三重項を使用すると、内部量子効率の上限が100%となるため、励起一重項の場合に比べて原理的に発光効率が4倍となり、冷陰極管とほぼ同等の性能が得られる照明用にも応用可能であり注目されている。

【0007】 ドーパントとして用いられる燐光性化合物の発光色は、赤色、緑色では内部量子効率としては100%、寿命も2万時間以上達成されている一方(例えば、第62回応用物理学会学術講演会で発表12-a-M7、バイオニア技術情報誌、第11巻、第1号)で、青〜青緑色の燐光性化合物をドーパントとして用いた場合、カルバゾール誘導体であるC8Pをホスト

【化10】

化合物として使用した例があるが、その外部取り出し量子効率が高くない。発光性化合物を使用している割には不十分な結果である(例えば、第6回応用物理学会学術講演会予稿集12-a-M8)。これは、ホスト化合物としてCBPが青～青緑色の発光性化合物と相性が悪いために、十分な効率を得られないものと考えられる。

【0008】発光性化合物をドーパントとして用いるときのホストは、例えば、C. Adachi et al., Appl. Phys. Lett., 77巻, 904ページ(2000年), The 10th International Workshop on Organic and Organic Electroluminescence (EL2000, 浜松)等に詳しく記載されており、発光性化合物の発光極大波長よりも短波な領域に発光極大波長を有することが必要である。一方、最近になって注目されている青～青緑色発光のイリジウム錯体のホスト化合物には、従来のCBPや電子輸送性のホストとは異なる新しい観点からの分子設計が必要であり、それによって高輝度なホスト化合物が達成されるものと考えられる。

【0009】また、近年、液晶用増光器としての用途から、有機EL素子に対する低駆動電圧化の要望が高まっている。このため、正孔注入層や孔輸送層の改良により駆動電圧を低下させる試みが行われているが、満足な結果が得られていない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、発光輝度の向上および低駆動電圧化を実現できる発光ホスト化合物を含有する高輝度で長寿命な有機エレクトロルミネッセンス素子、および該有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた低消費電力、高輝度な表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、以下の構成によって達成された。

【0012】1. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が分子内の部分構造としてオレフィンを含有する化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0013】2. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(1-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0014】3. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(1-2)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

50

(5) 特開2003-197374

子。

【0015】4. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(1-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0016】5. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(2-1)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0017】6. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(2-3)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0018】7. 上記一般式(2-3)のA₂、A₃が、ヘテロ原子を2個以上有する複素環であることを特徴とする前記6に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0019】8. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(3)で表されることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0020】9. 前記一般式(3)において、R₁、R₂、R₃の少なくとも一つは脂環式炭化水素の残基、ハロゲン原子、アルキルチオ基、アリールチオ基又はアリールオキシ基であることを特徴とする前記8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0021】10. 前記一般式(3)において、R₁、R₂の少なくとも一つはフッ素原子であることを特徴とする前記8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0022】11. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(4)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0023】12. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(5)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0024】13. 上記一般式(5)のR₁、R₂の少なくとも一つが、フッ素原子であることを特徴とする前記12に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0025】14. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、ホスト化合物が前記一般式(6)であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0026】15. ホスト化合物および発光性化合物を含有する発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子。

50

【0035】最近になって注目されている青～青緑色発光のイリジウム錯体のホスト化合物には、従来のCBPや電子輸送性のホストを用いても、十分な外部取り出し量子効率を得られないのは、それらのホストが何らかの原因でイリジウム錯体にエネルギー移動する効率が悪いと推定される。

【0036】そこで、本発明者らは鋭意検討を重ねた結果、分子内の部分構造として、オレフィン又はスチレンを導入することにより、輝度の向上、寿命の改善が見られることが分かり、この周辺で発光性化合物へ十分なエネルギー移動の効率を有するホスト化合物を見出し、本発明を完成するに至った。

【0037】本発明のホスト化合物とは、2種以上の化合物で構成される発光層中において、混合比(質量)の最も多い化合物であり、それ以外の化合物はドーパント化合物という。例えば、発光層を化合物A、化合物Bと化合物Cの3種から構成し、その混合比がA:B:C=5:10:85であれば、化合物A、化合物Bがドーパント化合物であり、化合物Cがホスト化合物である。更に、発光層を化合物A、化合物B、化合物Cの3種から構成し、その混合比がA:B:C=5:10:85であれば、化合物A、化合物Bがドーパント化合物であり、化合物Cがホスト化合物である。本発明における発光性化合物は、ドーパント化合物の一種である。

【0038】本発明の発光性化合物とは前記三重項からの発光が観測される化合物であり、発光量子収率が、25度において0.001以上の化合物である。好ましくは0.01以上である。更に好ましくは0.1以上である。

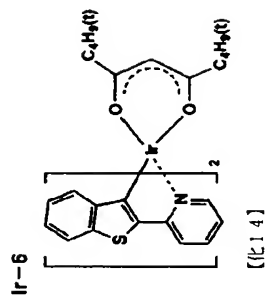
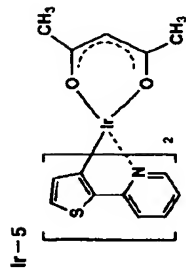
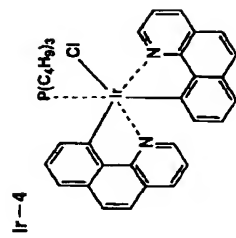
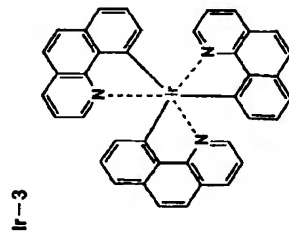
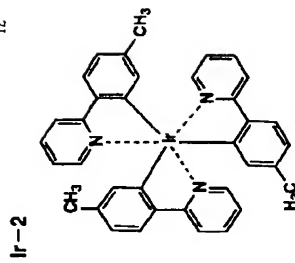
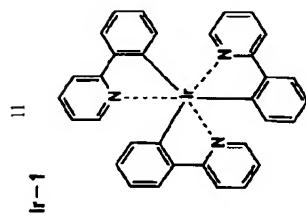
【0039】上記発光量子収率は、第4版実験化学講座7の分光目の398ページ(1992年版、丸善)に記載の方法により測定できる。溶液中での発光量子収率は種々の溶媒を用いて測定できるが、本発明に用いられる発光性化合物とは、任意の溶媒のいずれかにおいて上記発光量子収率が達成されれば良い。

【0040】好ましくは、元素の周期表でVII族の金属を含有する錯体系化合物であり、さらに好ましくは、イリジウム、オスミウム、または白金錯体系化合物である。

【0041】以下に、本発明で用いられる発光性化合物の具体例を示すが、これらに限定されるものではない。これらの化合物は、例えば、Inorg. Chem., 40巻, 1704-1711に記載の方法等により合成できる。

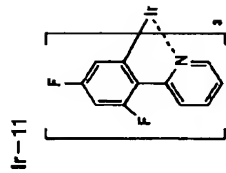
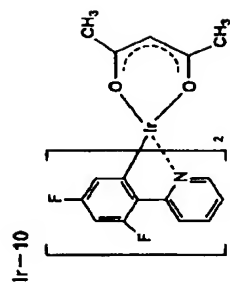
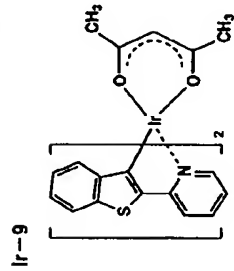
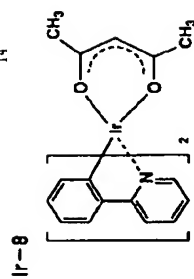
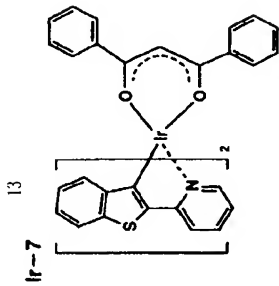
【0042】

【化13】



[0043]

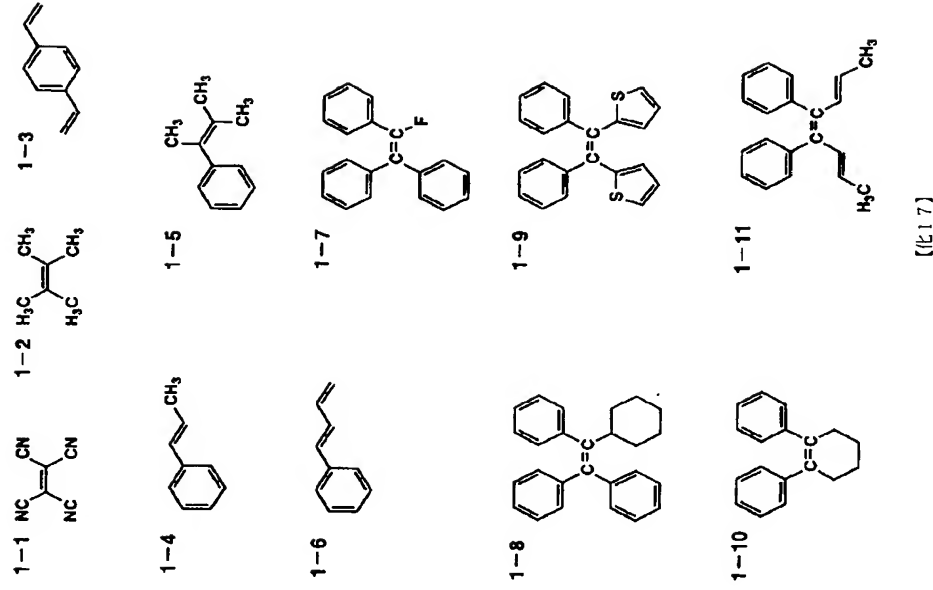
[0044]



[0044]

[0045]

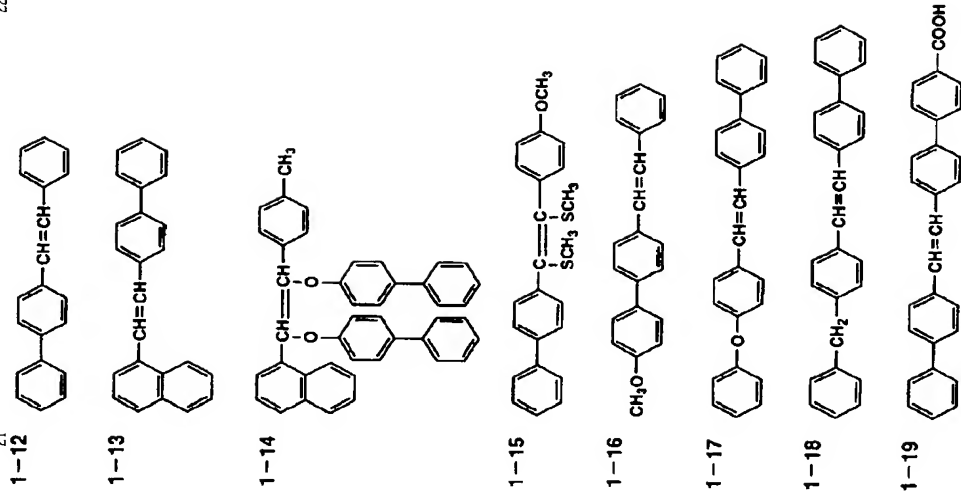
【化16】



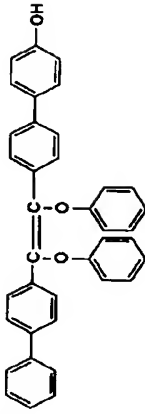
【0068】

【0069】

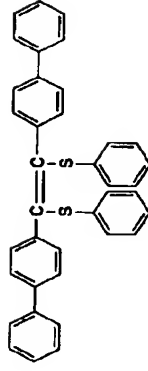
【化18】



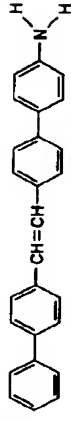
1-20



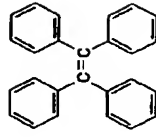
1-21



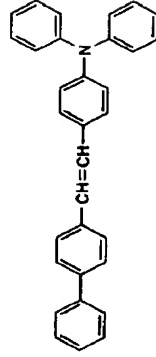
1-22



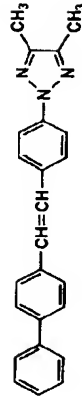
1-23



1-24



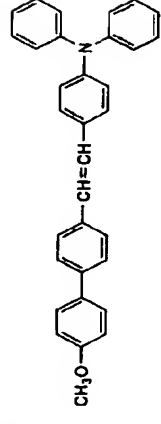
1-25



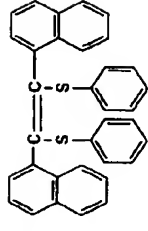
[0070]

[比19]

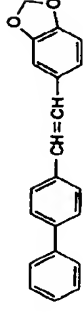
1-26



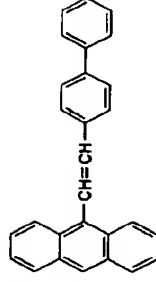
1-27



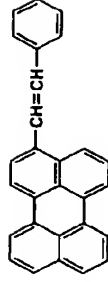
1-28



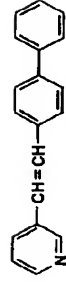
1-29



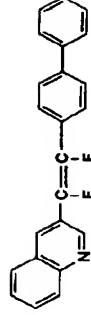
1-30



1-31



1-32



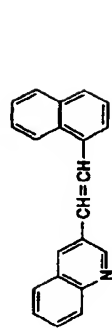
[0071]

[比20]

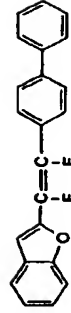
(15)

27

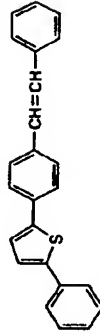
1-33



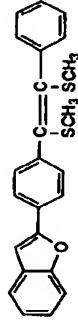
1-34



1-35



1-36



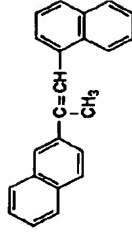
1-37



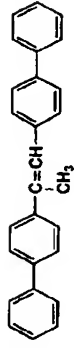
1-38



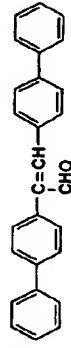
1-39



1-40



1-41



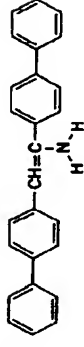
【0072】

【化21】

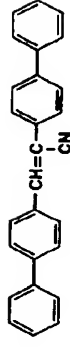
(16)

29

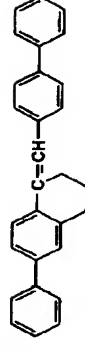
1-42



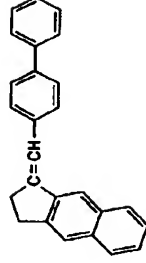
1-43



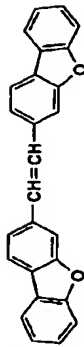
1-44



1-45



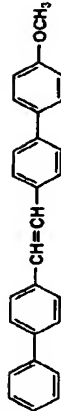
1-46



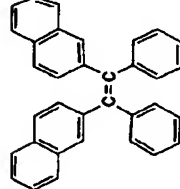
1-47



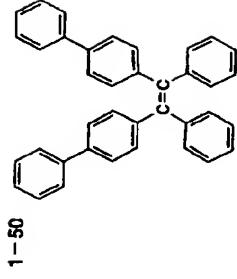
1-48



1-49

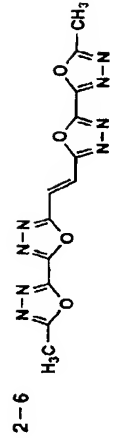
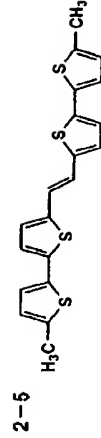
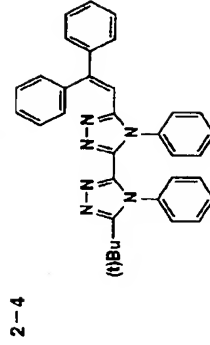
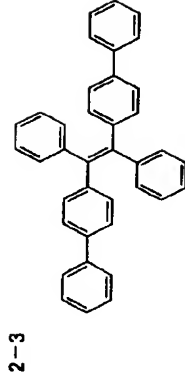
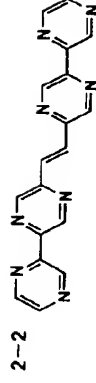
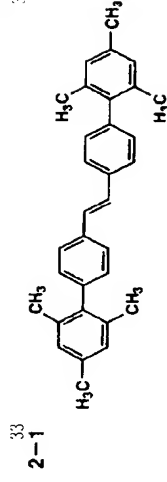
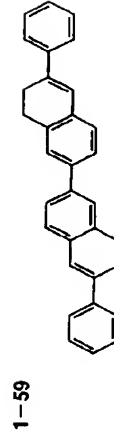
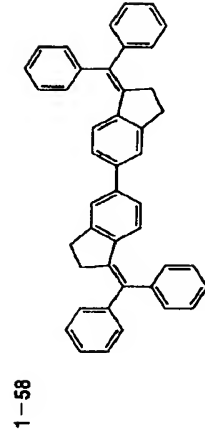
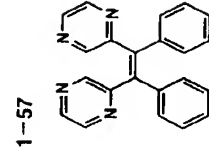
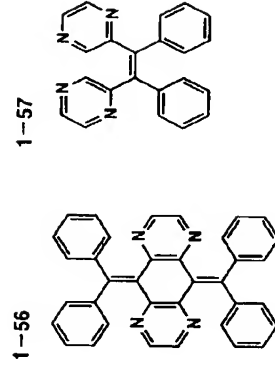
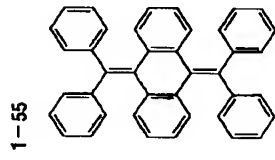
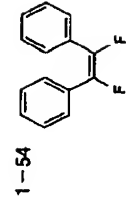
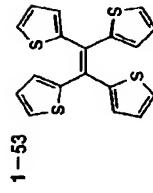
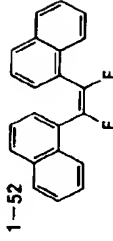
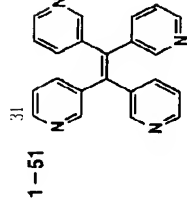


1-50

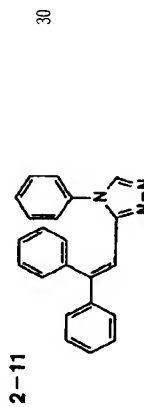
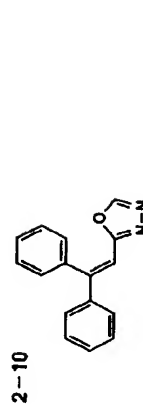
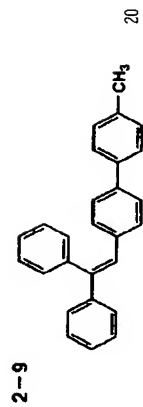
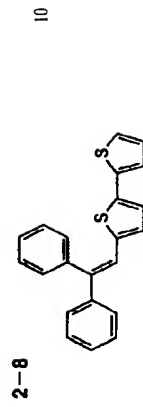
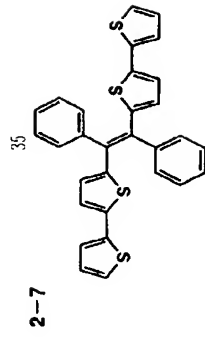


【0073】

【化22】



(19)
【0076】
【化25】

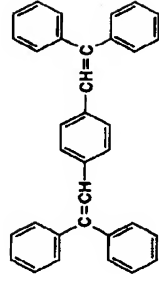


【0077】

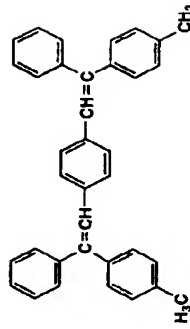
【化26】

(20)

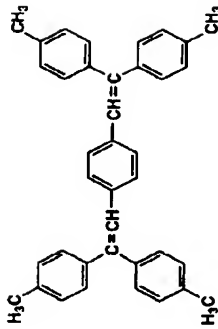
37
3-1



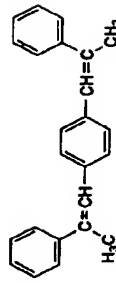
3-2



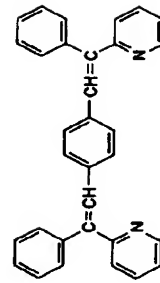
3-3

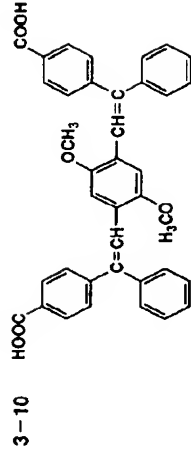
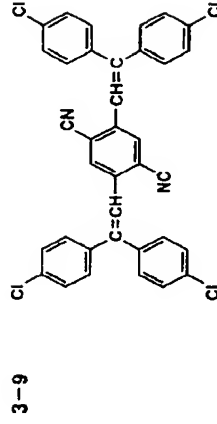
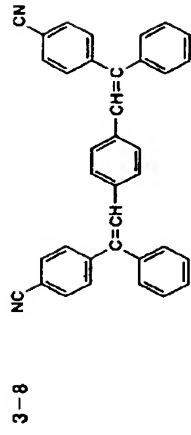
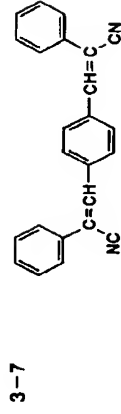
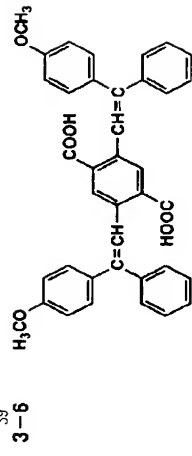


3-4



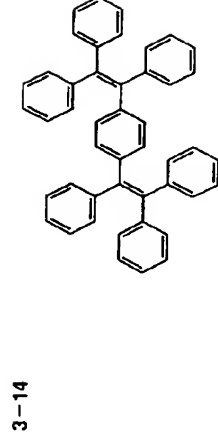
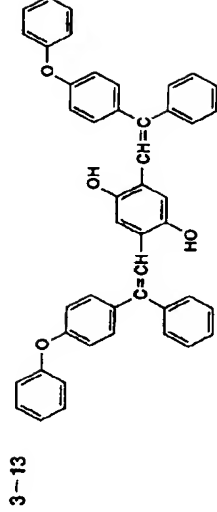
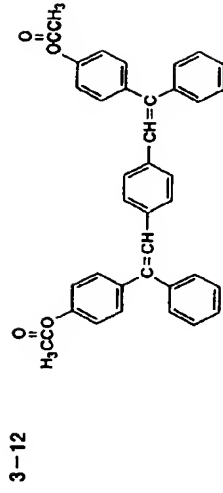
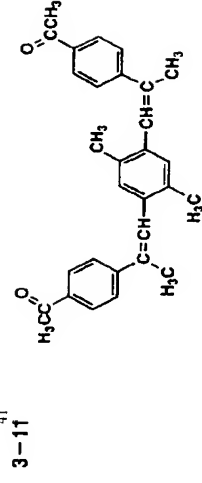
3-5





40 【化27】

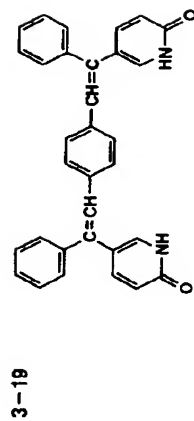
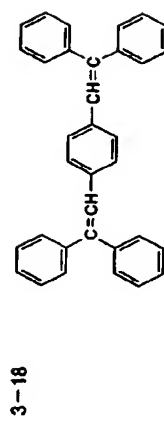
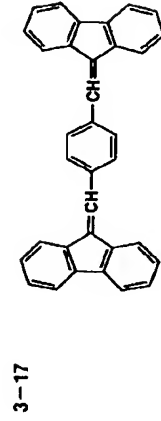
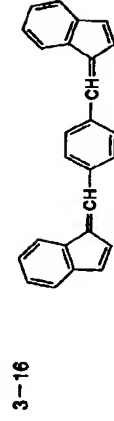
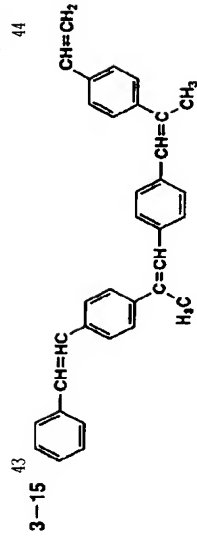
【0078】



【0079】

【化28】

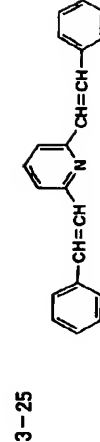
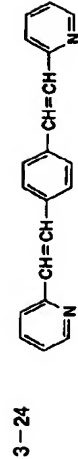
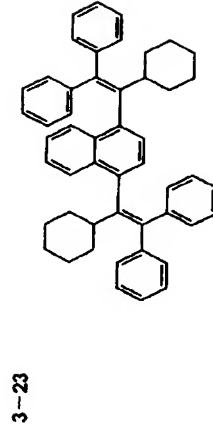
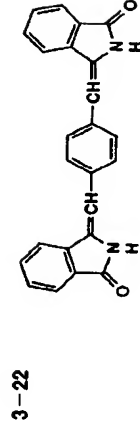
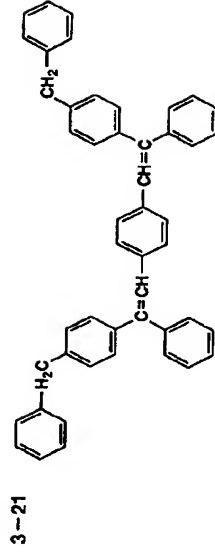
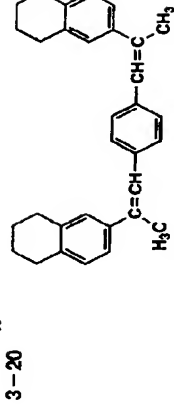
(23)



[0080]

[比29]

(24)

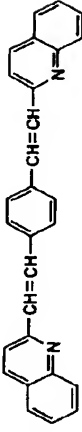


[0081]

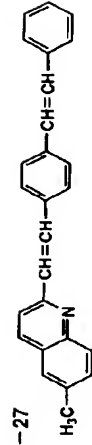
[比30]

3-26

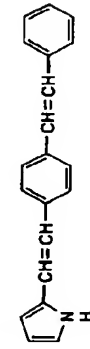
47



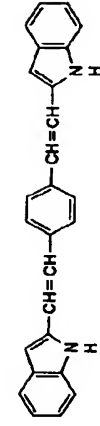
3-27



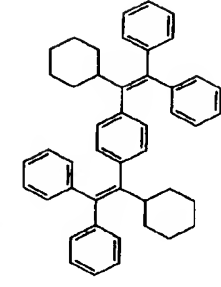
3-28



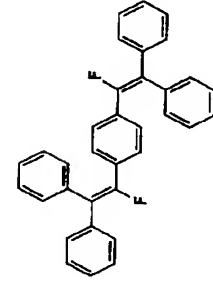
3-29



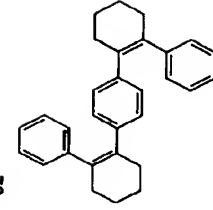
3-30



3-31



3-32

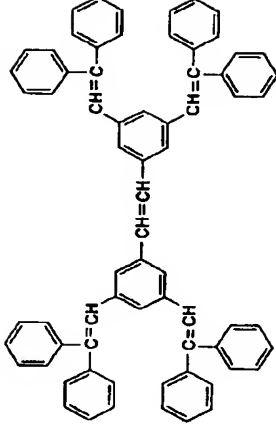


【0082】

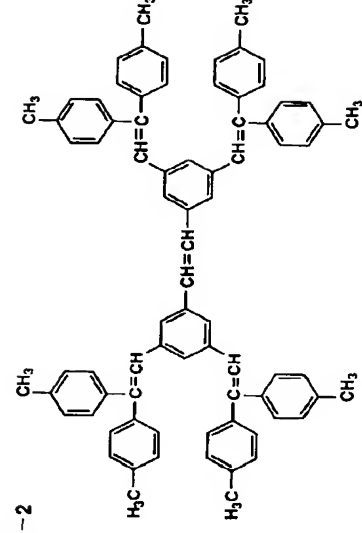
【化31】

4-1

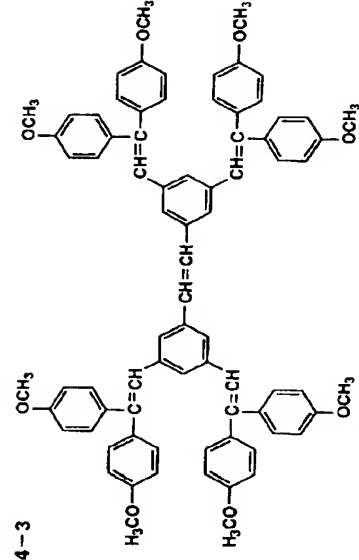
49



4-2



4-3

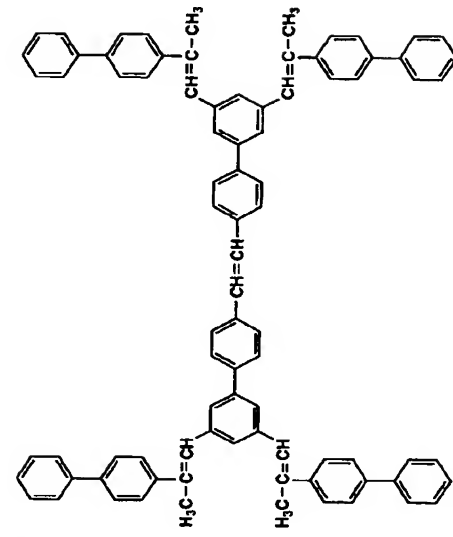
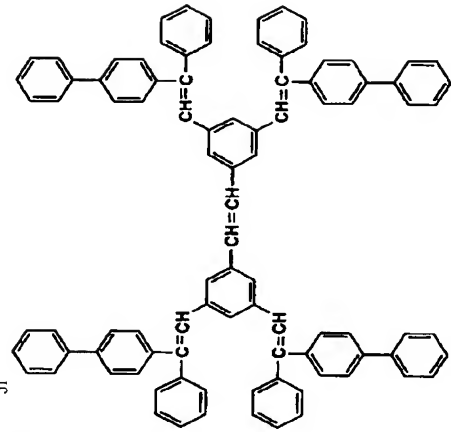


【0083】

【化32】

(27)

51

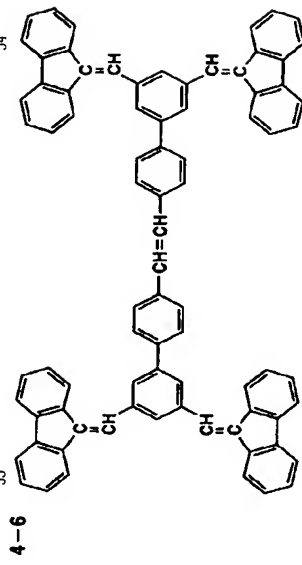


【比33】

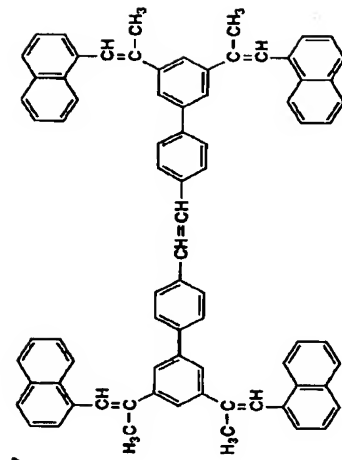
【0084】

(28)

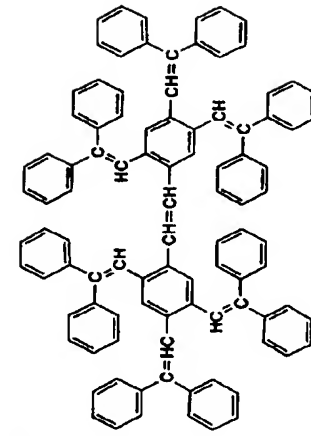
53



4-7



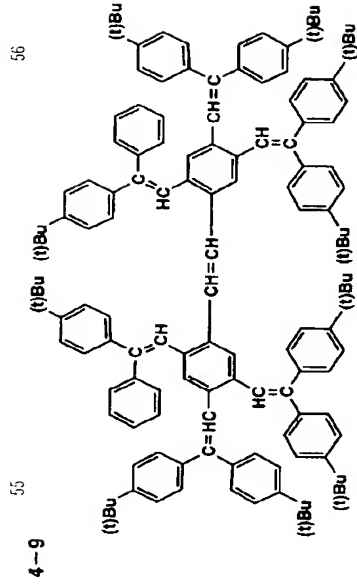
4-8



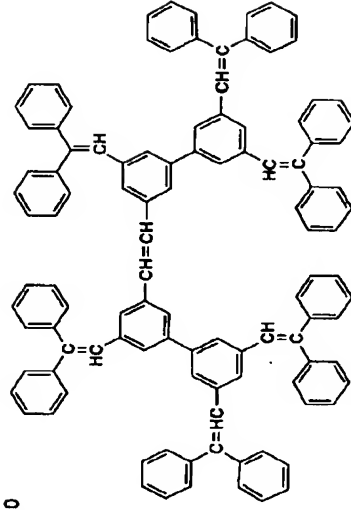
【比34】

【0085】

(29)

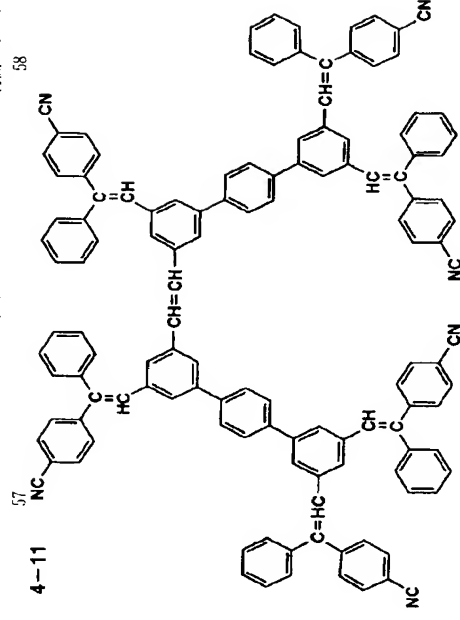


4-10

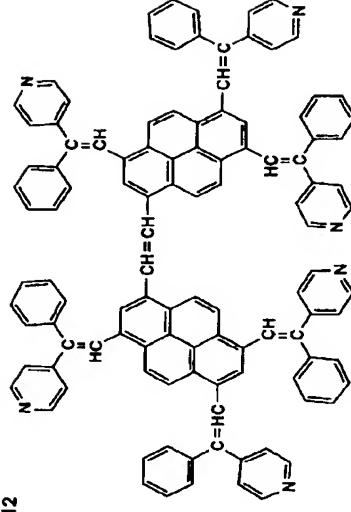


【0086】

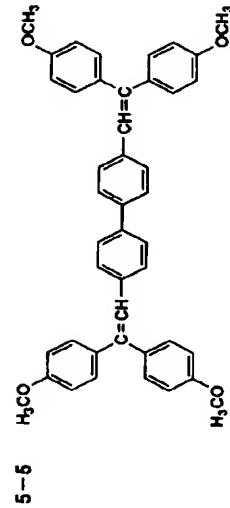
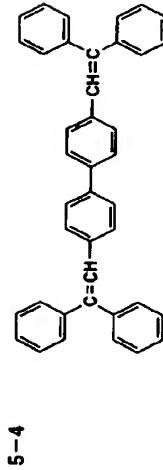
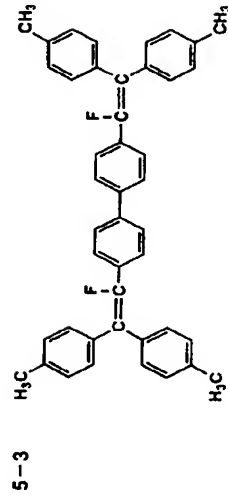
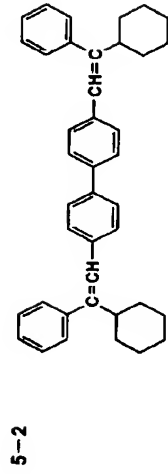
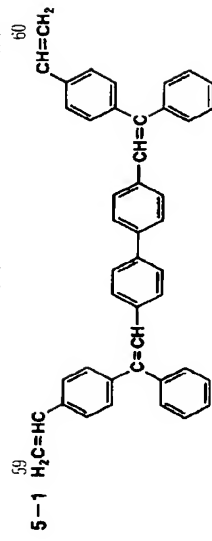
(30)



4-12



【0087】

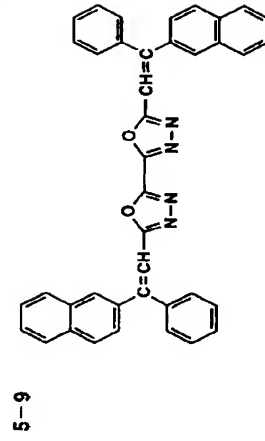
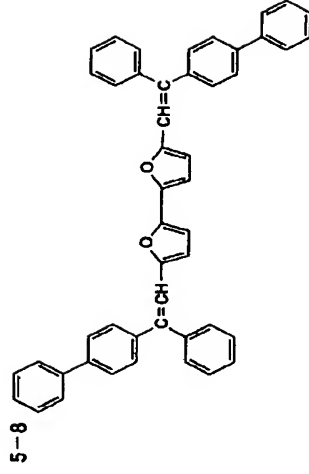
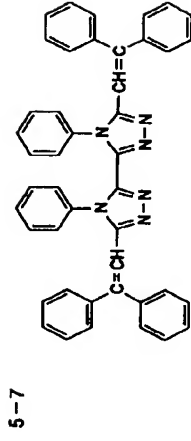
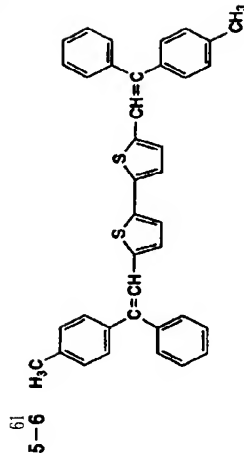


【0088】

【比37】

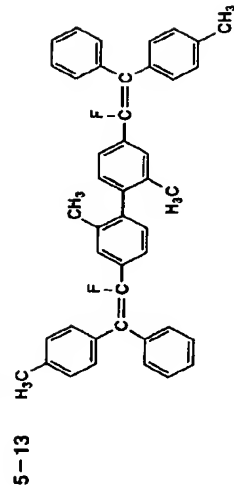
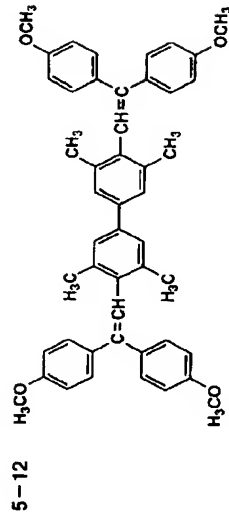
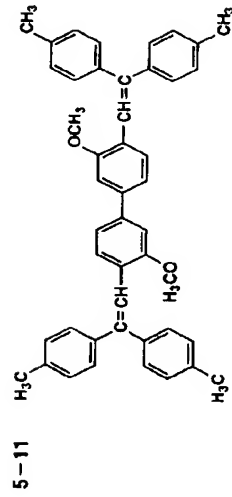
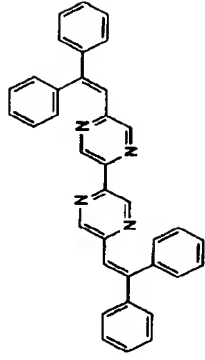
【0089】

【比38】



5-10

63

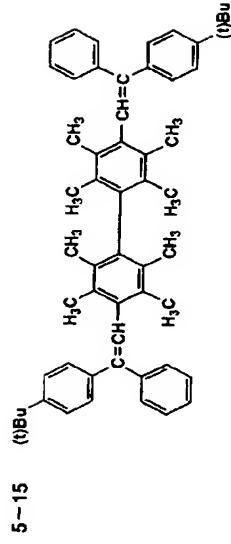
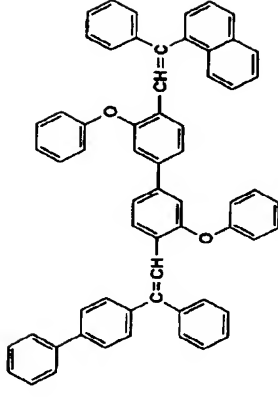


【0090】

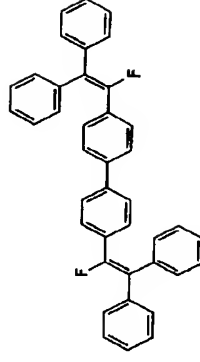
【化39】

5-14

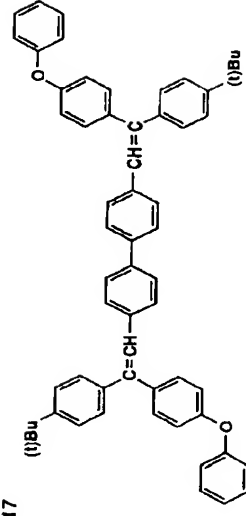
65



5-16



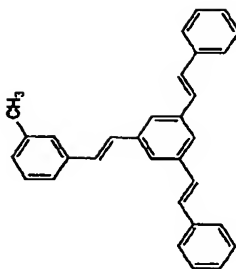
5-17



【0091】

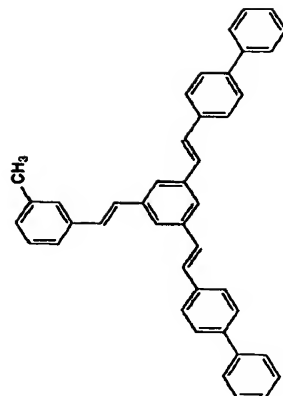
【化40】

(36)

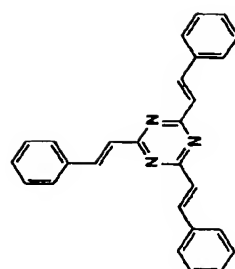


6-1

6-2



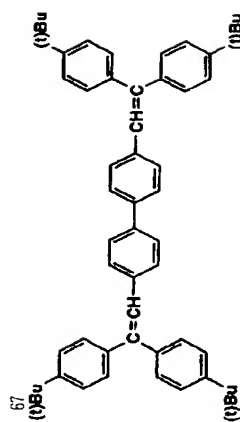
6-3



【化42】

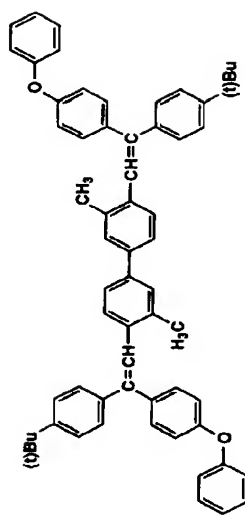
【0093】

(35)

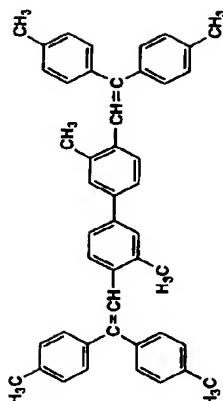


5-18

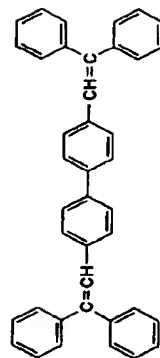
5-19



5-20



5-21

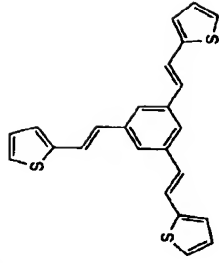


【化41】

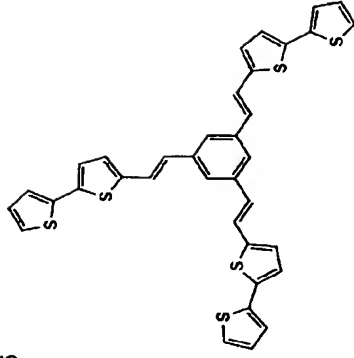
【0092】

(37)

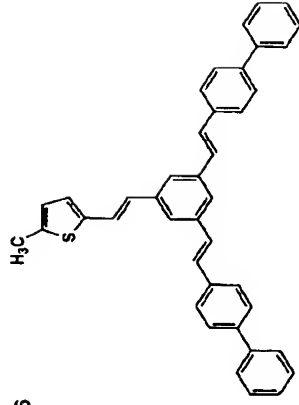
71
6-4



6-5



6-6

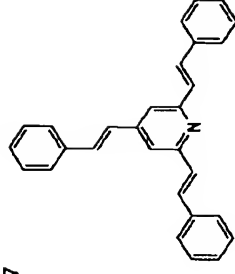


【0094】

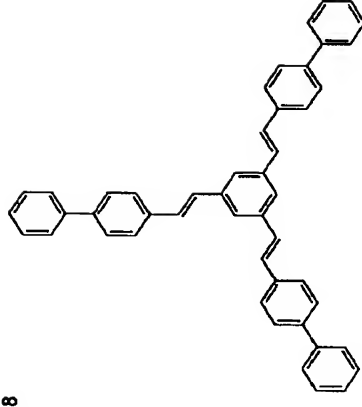
【化43】

(38)

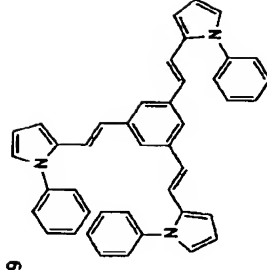
73
6-7



6-8



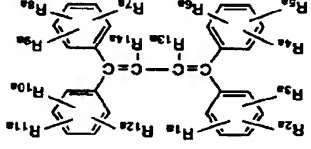
6-9



【0095】

40 【化44】

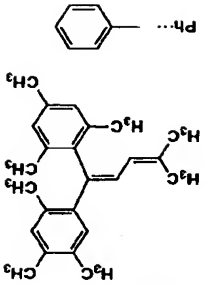
(39)

	No.	R1a	R2a	R3a	R4a	R5a	R6a	R7a	R8a	R9a	R10a	R11a	R12a	R13a	R14a
	7-1	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
	7-2	m-CH ₃	H	H	m-CH ₃	H	H	m-CH ₃	H	H	m-CH ₃	H	H	H	H
	7-3	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	H	H
	7-4	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	H	H
	7-5	p-C ₂ H ₅	H	H	p-C ₂ H ₅	H	H	p-C ₂ H ₅	H	H	p-C ₂ H ₅	H	H	H	H
	7-6	p-t-C ₄ H ₉	H	H	p-t-C ₄ H ₉	H	H	p-t-C ₄ H ₉	H	H	p-t-C ₄ H ₉	H	H	H	H
	7-7	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	p-n-C ₁₂ H ₂₅	H	H	H	H
	7-8	p-CH ₃	o-CH ₃	H	p-CH ₃	o-CH ₃	H	p-CH ₃	o-CH ₃	H	p-CH ₃	o-CH ₃	H	H	H
	7-9	p-OCH ₃	H	H	p-OCH ₃	H	H	p-OCH ₃	H	H	p-OCH ₃	H	H	H	H
	7-10	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
	7-11	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	p-N(C ₂ H ₅) ₂	H	H	H	H
	7-12	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
	7-13	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
	7-14	p-OC ₂ H ₅	H	H	p-OC ₂ H ₅	H	H	p-OC ₂ H ₅	H	H	p-OC ₂ H ₅	H	H	H	H

[0096]

[545]

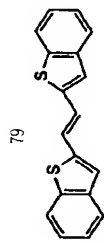
(40)

	No.	R1a	R2a	R3a	R4a	R5a	R6a	R7a	R8a	R9a	R10a	R11a	R12a	R13a	R14a
	7-15	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	o-CH ₃	H	H	H	H
	7-16	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	p-Ph	H	H	H	H
	7-17	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	7-18	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	7-19	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	7-20	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	7-21	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃
	7-22	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
	7-23	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
	7-24	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	p-CH ₃	H	H	H	H
	7-25	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	p-N(CH ₃) ₂	H	H	H	H
	7-26	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

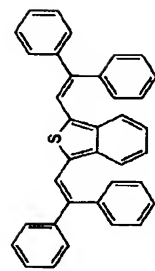
[0097]

[146]

(41)
【0098】
【化7】



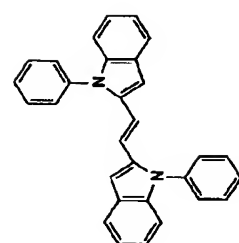
8-1



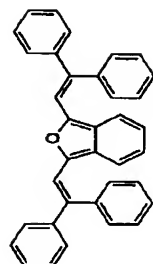
8-2



8-3



8-4



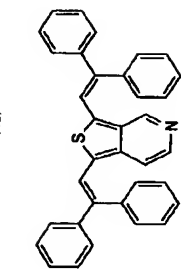
8-5



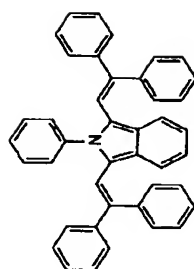
8-6

【0099】

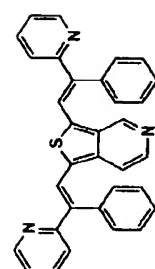
(42)



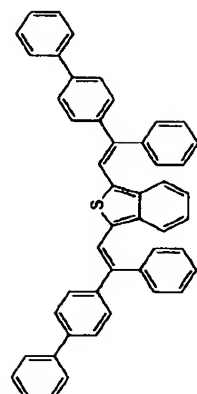
8-7



8-8



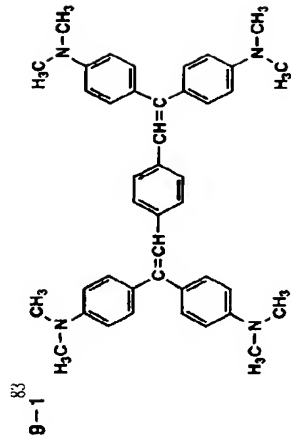
8-9



8-10

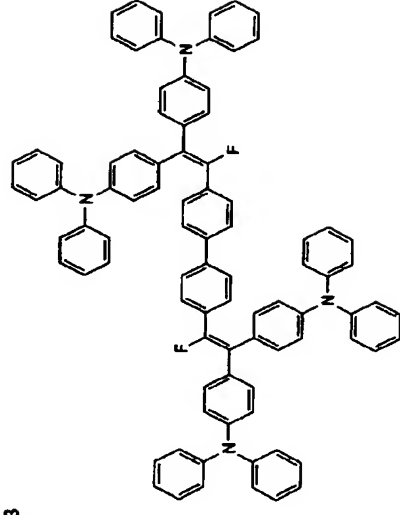
【化8】

(43)



83

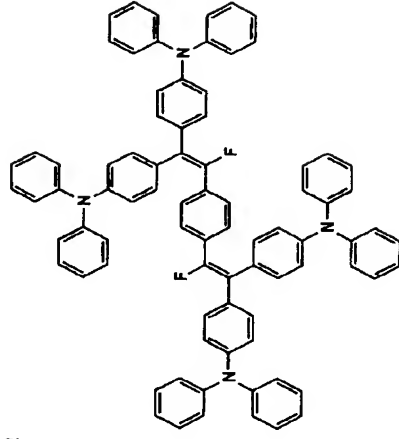
(44)



85

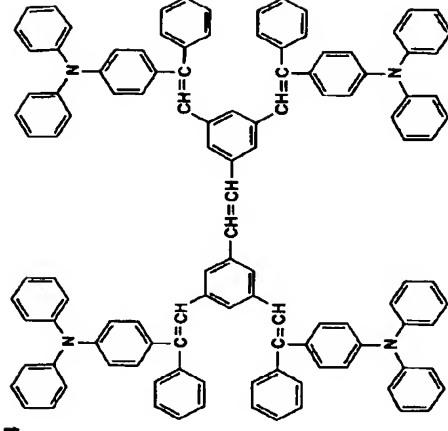
【0100】

9-2



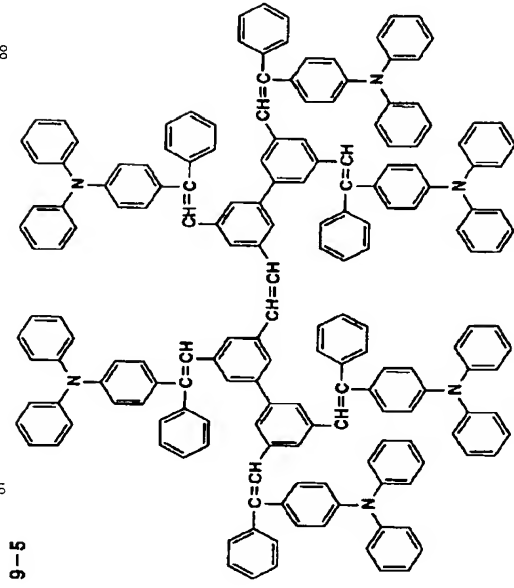
【(49)】

9-4



【0101】

【(50)】



輸送、電子の障壁性のいづれかを有するものであり、有機化合物、無機物のいずれであってもよい。この正孔輸送材料としては、例えばトリアルアール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアール誘導体、ピラゾール誘導体及びピタロン誘導体、フルオレン誘導体、エニレンジアミン誘導体、アリールアミン誘導体、アミン置換ケルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチロール誘導体、アントラセン誘導体、フルオレネン誘導体、ピドラジン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、アリオン系系共重合体、また、導電性高分子オリゴマー、特にチオフェンオリゴマーなどが挙げられる。正孔輸送材料としては、上記のものを使用することができるが、ポルフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物及びスチルアリール化合物、特に芳香族第三級アミン化合物を用いることが好ましい。

【0113】上記芳香族第三アミン化合物及びスチリルアミン化合物の代表例としては、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノフェニル; N, N'-ジフェニル-N'-ピス(3-メチルフェニル)-(1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン(TPD); 2, 2-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)プロパン; 1, 1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン; N, N', N'-テトラ-p-トリル-4, 4'-ジアミノフェニル; 1, 1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン; ビス(4-ジ-m-チルアミノ-2-メチルフェニル)フェニルメタン; ビス(

(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)フェニルメタン; N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(4-メトキシフェニル)-4, 4'-ジアミノビフェニル; N,

N, N', N'-チトラフェニル-4, 4'-ジアニミノジフェニルエーテル-4, 4'-ビス(ジフェニルアミノ)クオードリフェニル; N, N, N-トリ(p-トリル)アミン; 4-(ジ-p-トリルアニノ)-4'-p-トリル(4-(ジ-p-トリルアニノ)スチリル, スチルベン; 4-N, N-ジフェニルアニノ(2-ジフェニルビニル)ベンゼン; 3-メトキシ-4'-N, N-ジフェニルアニノスチルベン; N-フェニルカルバゾール, さらには, 米国特許第5, 061, 569号明細書に記載されている二個の縮合芳香族環を分子内に有するもの, 例えば, 4'-ビス(N-(1-ナフチル)-N-フェニルアニミ)ビフェニル(NPD), 特開平4-30868号公報に記載されているトリフェニルアミンユニットが3つスターバースト型に連結された4, 4'-トリリス(N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアニミ)トリフェニルアミン(MTDAT)などが挙げられる。

【0114】さらにこれらの材料を高分子鎖に導入した、またはこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることもできる。

The chemical structure is a complex organic molecule, likely a dye or pigment. It features a central chromophore system consisting of a benzene ring with two imine groups (CH=N) and a central carbon atom (C) bonded to two phenyl rings. The molecule is symmetrical, with two identical side chains attached to the central carbon atom. Each side chain consists of a phenyl ring bonded to a nitrogen atom, which is further bonded to a phenyl ring. The nitrogen atom is also bonded to a phenyl ring. The side chains are connected to the central carbon atom via imine groups (CH=N). The overall structure is highly conjugated, which is typical for dyes and pigments.

で遊ばれる。この発光層は、これらの発光材料一種又は二種以上からなる一層構造であってもよいし、あるいは、同一組成又は異種組成の複数層からなる積層構造で

あってもよい。
【0110】また、この発光層は、特開昭57-51781号公報に記載されているように、樹脂などの結着材

と共に上記発光材料を溶剤に溶かして溶液としたのち、これをスピニング法などにより薄膜化して形成することができる。このようにして形成された発光層の膜厚に

【0111】次に正孔輸送層および電子輸送層については、特に制限はなく、状況に応じて適宜選択することができるが、通常は5 nm～5 μ mの範囲である。

説明する。正孔輸送層は、陽極より注入された正孔を発生光層に伝達する機能を有し、この正孔輸送層を陽極と発光層の間に介在させることにより、より低い電界で多く

の正孔が発光層に注入され、そのうえ、発光層に陰極バップアワー層又は電子輸送層より注入された電子は、発光層と正孔輸送層の界面に存在する電子の障壁に

より、発光層内の界面に吸収され発光効率が増上する
 (以下、正孔注入材料、正孔輸送層の材料
 と発光性能の優れた素子となる。この正孔輸送材料という)について

は、開説の好ましい性質を有するものであれば特に制限はなく、従来、光導伝材料において、正孔の電荷注入輸送材料として慣用されているものやEし紫子の正孔輸送

て用いることができる。

【0112】上記正孔輸送材料は、正孔の注入もしくは

9-16

The chemical structure is a dendritic molecule consisting of a central benzene ring. This central ring is substituted with three phenyl groups at the 1, 3, and 5 positions. Each phenyl group is further substituted with an amino group (-N-Ph) at the para position. Additionally, the central benzene ring is substituted with three vinyl groups (-CH=CH-Ph) at the 2, 4, and 6 positions. The phenyl groups attached to the vinyl groups are also substituted with an amino group (-N-Ph) at the para position. This structure represents a third-generation dendritic compound.

【0102】本発明の化合物は、固体状態において強い、
蛍光を有する化合物であり、電場発光性にも優れており、
発光材料として有効に使用できる。

【0103】本発明の化合物は、従来既知の方法で合成できる。例えば、登録特許第3086272号や登録特許第3214674号等に詳しい。

【0104】本発明の有機EL素子は、必要に応じて発光層の他に、正孔輸送層、電子輸送層、陽極バッファ層等および陰極バッファ層等を有し、陰極と陽極で挟持さ

【0105】具体的には、
(i) 開極／発光層／陰極

- (ii) 陽極/正孔輸送層/光層/陰極
- (iii) 陽極/發光層/電子輸送層/陰極
- (iv) 陽極/正孔輸送層/光層/電子輸送層/陰極

(v) 陽極/陽極バツファア層/正孔輸送層/発光層/
電子輸送層/陰極バツファア層/陰極などの構造があ
る。

【0106】本発明の化合物は、いずれの層中に含まれていてもかまわないが、発光層に含まれていることが好ましい。

【10107】上記光層は、電極または電子輸送層、正孔輸送層から注入されてくる電子および正孔が再結合して発光する層であり、発光する部分は発光層の層内であ

【0108】発光材料は、発光性能の他に、正孔輸送機能や電子輸送機能を提供しているも良く、正孔輸送材料や電子輸送材料の添加が、発光材料としても使用できる。ついても発光と腐食層との界面であつても良い。

【0109】この発光層は、例えば真空蒸着法、スパイン

の公知の薄膜化法により製膜して形成することができ
る。電子輸送層としての薄膜は、特に制限はないが、通
常は5nm～5μmの範囲で選ばれる。この電子輸送層
は、これらの電子輸送材料一種又は二種以上からなる一
層構造であってもよいし、あるいは、同一組成又は異種
組成の複数層からなる積層構造であってもよい。
【0120】さらに、陰極と発光層または正孔注入層の
間、および、陰極と発光層または電子注入層との間には
バッファ層（電極界面層）を存在させてもよい。
【0121】バッファ層とは、駆動電圧低下や発光効
率向上のために電極と有機層間に設けられる層のこと
で、「有機EL素子とその工業化前線（1998年1
月30日 エヌ・ディー・エス社発行）」の第2編第
2章「電極材料」（第123頁～第166頁）に詳細に
記載されており、陰極バッファ層と陰極バッファ層
とがある。

【0122】陰極バッファ層は、特開平9-4547
9号、同9-260062号、同8-288069号等
にもその詳細が記載されており、具体例として、銅フタ
ロシアニウムに代表されるフタロシアニンバッファ層、アモ
ルファスカーボンバッファ層、ポリアニリン（エメラ
ルディン）やポリチオフェン等の導電性高分子を用いた
高分子バッファ層等が挙げられる。

【0123】陰極バッファ層は、特開平6-3258
71号、同9-17574号、同10-74586号等
にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチ
ウムやアルミニウム等に代表される金属バッファ層、フ
ッ化リチウムに代表されるアルカリ金属化合物バッ
ファ層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類
金属化合物バッファ層、酸化アルミニウム、酸化リチ
ウムに代表される酸化物バッファ層等が挙げられる。
【0124】特に、本発明の有機EL素子において、陰
極バッファ層が存在した場合、駆動電圧低下や発光効
率向上が大きく得られた。

【0125】上記バッファ層はごく薄い膜であること
が望ましく、素材にもよるが、その膜厚は0.1～10
0nmの範囲が好ましい。

【0126】さらに上記基本構成層の他に必要に応じて
その他の機能性を有する層を付層してもよく、例えば特開
平11-204258号、同11-204359号、お
よび「有機EL素子とその工業化前線（1998年1
月30日 エヌ・ディー・エス社発行）」の第237
頁等に記載されている正孔阻止（ホールブロック）層な
どのような機能性を有しているもよい。

【0127】次に有機EL素子の電極について説明す
る。有機EL素子の電極は、陰極と陽極からなる。
【0128】この有機EL素子における陽極としては、
仕事関数の大きい（4eV以上）金属、合金、電気伝導
性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが好

ましく用いられる。このような電極物質の具体例として
はAuなどの金属、CuI、インジウムチンオキシド
（ITO）、SnO₂、ZnOなどの導電性透明材料が
挙げられる。

【0129】上記陽極は、これらの電極物質を蒸着やス
パッタリングなどの方法により、薄膜を形成させ、フォ
トリソグラフィ法で所望の形状のパターンを形成して
もよく、あるいはパターン精度をあまり必要としない場
合は（100μm以上程度）、上記電極物質の蒸着やス
パッタリング時に所望の形状のマスクを介してパター
ン形成してもよい。この陽極より発光を取り出す場合に
は、透過率を10%より大きくすることが望ましく、ま
た、陽極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好まし
い。さらに陽極は材料にもよるが、通常10nm～1μ
m、好ましくは10nm～200nmの範囲で選ば
れる。

【0130】一方、陰極としては、仕事関数の小さい
（4eV以下）金属（電子注入性金属と称す）、合
金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質と
するものが用いられる。このような電極物質の具体例と
しては、ナトリウム、サトリウム-カリウム合金、マグ
ネシウム、リチウム、マグネシウム/銅化合物、マグネ
シウム/銀化合物、マグネシウム/アルミニウム混合
物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/
酸化アルミニウム（Al₂O₃）混合物、インジウム、リ
チウム/アルミニウム混合物、希土類金属などが挙げら
れる。これらの中で、電子注入性及び酸化などに對する
耐久性の点から、電子注入性金属とこれより仕事関数の
値が大きく安定な金属である第二金属との混合物、例え
ばマグネシウム/銅混合物、マグネシウム/アルミニ
ウム/酸化アルミニウム（Al₂O₃）混合物、リチウム
/アルミニウム混合物などが好適である。

【0131】更に本発明の有機EL素子に用いる陰極と
しては、アルミニウム合金が好ましく、特にアルミニウ
ム含有量が90質量%以上100質量%未満であること
が好ましく、最も好ましくは95質量%以上100質量
%未満である。これにより、有機EL素子の発光寿命
や、最高到達輝度を非常に向上させることができる。

【0132】上記陰極は、これらの電極物質を蒸着やス
パッタリングなどの方法により、薄膜を形成すること
により、作製することができる。また、陰極としてのシ
ート抵抗は数百Ω/□以下が好ましく、膜厚は通常10
nm～1μm、好ましくは50～200nmの範囲で選
ばれる。なお、発光を透過させるため、有機EL素子の
陽極又は陰極のいずれか一方が、透明又は半透明であ
れば発光効率が向上し好都合である。

【0133】本発明の有機EL素子に好ましく用いられ
る基板は、ガラス、プラスチックなどの種類には特に限
定はなく、また、透明のものであれば特に制限はない。

本発明のエレクトロルミネセンス素子に好ましく用い
られる基板としては例えばガラス、石英、光透過性プラ
スチックフィルムを挙げることができる。

【0134】光透過性プラスチックフィルムとしては、
例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエ
チレンテレフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン
（PES）、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエレベ
ルクトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリレー
ト、ポリイミド、ポリカーボネート（PC）、セルロー
ストアセテート（TAC）、セルロースアセテートブ
ロビオネート（CAP）等からなるフィルム等が挙げら
れる。

【0135】次に、該有機EL素子を作製する好適な例
を説明する。例として、前記の陰極/陽極バッファ層
/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極バッファ層
/陰極からなるEL素子の作製法について説明すると、
まず適当な基板上に、所望の電極物質、例えば陽極物質
質からなる薄膜を、1μm以下、好ましくは10～20
0nmの範囲の膜厚になるように、蒸着やスパッタリ
ングなどの方法により形成させ、陽極を作製する。次に、
この上に陰極バッファ層、正孔輸送層、発光層、電子
輸送層、陰極バッファ層一種の材料からなる薄膜を形成さ
せる。

【0136】この有機層膜の薄膜化の方法としては、
前記の如くスピンコート法、キャスト法、蒸着法などが
あるが、均質な膜が得られやすく、かつピンホールが生
成しにくいなどの点から、真空蒸着法またはスピンコー
ト法が特に好ましい。さらに層ごとに異なる製造法を適
用してもよい。製膜に蒸着法を採用する場合、その蒸着
条件は、使用する化合物の種類、分子堆積速度の目的とす
る結晶構造、会合構造などにより異なるが、一般にボー
ト加熱温度50～450℃、真空度10⁻⁴～10⁻⁷ P
a、蒸着速度0.01～50nm/秒、基板温度-50
～300℃、膜厚5nm～5μmの範囲で適宜選ぶこと
が望ましい。

【0137】これらの層の形成後、その上に陰極層物質
からなる薄膜を、1μm以下好ましくは50～200n
mの範囲の膜厚になるように、例えば蒸着やスパッタリ
ングなどの方法により形成させ、陰極を設けることによ
り、所望のEL素子が得られる。この有機EL素子の作
製は、一回の真空引きで一層して正孔注入層から陰極ま
で作製するのが好ましいが、途中で取り出して異なる製
膜法を施してもかまわないが、その際には作業を乾燥不
活性ガス雰囲気下で行う等の配慮が必要となる。

【0138】また製膜法を逆にして、陰極、陰極バッ
ファ層、電子輸送層、発光層、正孔輸送層、陽極バッ
ファ層順に陽極側に作製することも可能である。この
ようにして得られたEL素子に、直流電圧を印加する場
合には、陽極を十、陰極を一の極性として電圧5～40
V程度を印加すると、発光が観測できる。また、逆の極

性で電圧を印加しても電流は流れずに発光は全く生じな
い。さらに、交流電圧を印加する場合にも、陽極が十、
陰極が一の状態になったときのみ発光する。なお、印加
する交流の波形は任意でよい。

【0139】本発明の有機EL素子は、照明用や露光光
源のような一種のランプとして使用してもよいし、画像
を投影するタイプのプロジェクション装置や、静止画像
や動画画像を直接観認するタイプの表示装置（ディスプレ
イ）として使用してもよい。動画再生用の表示装置とし
て使用する場合は駆動方式は単純マトリクス（パッシブ
マトリクス）方式でもアクティブマトリクス方式でもど
ちらでもよい。また、異なる発光色を有する本発明の有
機EL素子を2種以上使用することにより、フルカラー
表示装置を作製することが可能である。

【0140】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明す
るが、本発明の態様はこれに限定されない。

【0141】実施例1（焼光ホスト化合物としての使
用）

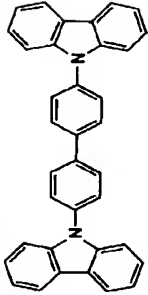
陽極としてガラス上にITOを150nm成膜した基板
（NHテクノガラス社製；NA-45）にパターニング
を行った後、このITO透明電極を設けた透明支持基板
をi-プロピルアルコールで超音波洗浄し、乾燥窒素ガ
スで乾燥し、UVオゾン洗浄を5分間行なった。この透明
支持基板を、市販の真空蒸着装置の基板ホルダーに固定
し、一方、5つのモリブデン製抵抗加熱ポートに、a-
NPD、CBP、Ir-10、BC、Alq₃をそれぞ
れ入れ真空蒸着装置に取付けた。

【0142】次に、真空槽を4×10⁻⁷ Paまで減圧
した後、a-NPDの入った前記抵抗加熱ポートに通電して
加熱し、蒸着速度0.1～0.2nm/secで透明支
持基板に膜厚50nmの厚さになるように蒸着し、正孔
注入/輸送層を設けた。さらに、CBPの入った前記加
熱ポートとIr-10の入ったポートをそれぞれ独立に
通電してCBPとIr-10の蒸着速度が100：7に
なるように調節し膜厚30nmの厚さになるように蒸着
し、発光層を設けた。

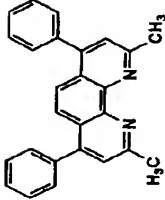
【0143】ついで、BCの入った前記抵抗加熱ポートに通
電して加熱し、蒸着速度0.1～0.2nm/secで
厚さ10nmの正孔阻止の役割もかねた電子輸送層を設
けた。更に、Alq₃の入った前記抵抗加熱ポートを通電
で加熱し、蒸着速度0.1～0.2nm/secで膜厚
50nmの電子輸送層を設けた。

【0144】次に、真空槽をあげ、電子輸送層の上にス
チレン誘導の立方形状の蒸着マスクを設け、一方、モ
リブデン製抵抗加熱ポートにマグネシウム3gを入れ、
タンガステウム製の蒸着用バスケットに銅を0.5g入
れ、再び真空槽を2×10⁻⁷ Paまで減圧した後、マグ
ネシウム入りのポートに通電して蒸着速度1.5～2.
0nm/secでマグネシウムを蒸着し、この際、同時

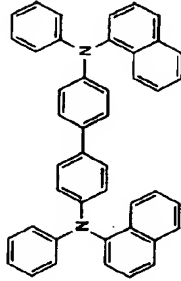
に銅のバスケットを加熱し、蒸着速度0.1nm/se
cで銅を蒸着し、前記マグネシウムと銅との混合物から
成る陰極(200nm)とするにより、比較用有機*
CBP



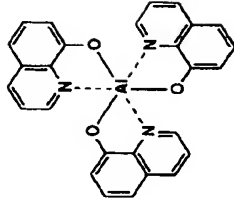
BC



α-NPD



Alq3

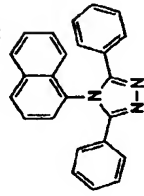


【0146】上記有機EL素子OLED1-1のホスト
化合物であるCBPを表1に記載の化合物に替えた以外
は有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-1と
同様にして、有機エレクトロルミネッセンス素子OLE
D1-2~24を作製した。
【0147】得られた本発明の有機発光素子を温度23
度、乾燥窒素ガス雰囲気下で、光り始めの電圧の測定を
行い、発光開始電圧とした。次に、9V直流電圧を印加し
た時の発光輝度(L) [cd/m²] を測定した。発光
輝度は有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-
40を100とした時の相対値で表した。なお、発光開始
電圧は、輝度が50 [cd/m²] となった場合とし
た。発光輝度はミノルタ製CS-1000を用いて測定
した。結果を表1に示す。
【0148】
【表1】

	ホスト	発光輝度	発光開始電圧/V	備 考
OLED1-1	CBP	100	5.0	比較
OLED1-2	TAZ	107	5.2	比較
OLED1-3	BC	88	5.2	比較
OLED1-4	OXD7	112	4.8	比較
OLED1-5	TCTA	115	4.5	比較
OLED1-6	1-53	120	3.0	本発明
OLED1-7	1-54	127	3.2	本発明
OLED1-8	1-52	131	3.0	本発明
OLED1-9	2-1	140	3.1	本発明
OLED1-10	2-2	138	3.0	本発明
OLED1-11	4-1	131	3.5	本発明
OLED1-12	3-1	138	3.3	本発明
OLED1-13	3-14	175	3.0	本発明
OLED1-14	3-31	178	3.0	本発明
OLED1-15	5-4	132	3.4	本発明
OLED1-16	5-16	148	3.2	本発明
OLED1-17	6-9	138	3.5	本発明
OLED1-18	7-26	123	4.0	本発明
OLED1-19	7-1	130	3.8	本発明
OLED1-20	8-1	160	3.4	本発明
OLED1-21	8-2	165	3.3	本発明
OLED1-22	8-3	185	3.3	本発明
OLED1-23	9-5	132	3.6	本発明
OLED1-24	9-6	127	3.6	本発明

【0149】表1より、本発明の化合物を用いた有機E
L素子は、発光輝度、発光開始時の電圧が改善されてい
るのが分かる。上記で使用した化合物の構造を以下に示
す。なお、発光色は青色だった。
【0150】
【化52】

TAZ 99



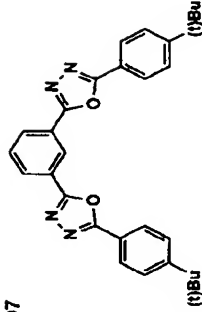
*バフファア層を設け、正孔阻止の役割も兼ねた電子輸送層であるBAlqに代えた以外は同様にして有機エレクトロルミネッセンス素子(OLED2-1)を作製した。

【0153】

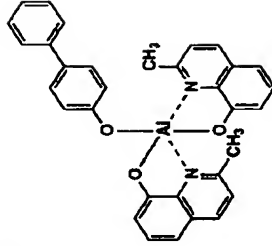
【化53】

BAlq

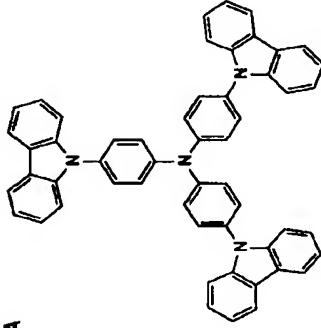
OXD7



10



TCTA



【0151】 発光発光化合物をIr-9またはIr-1に代えた以外は、OLED1-1からOLED1-24と同様にして作製した有機EL素子においても同様の効果が得られた。なお、Ir-1を用いた素子からは緑色の発光が、Ir-9を用いた素子からは赤色の発光が得られた。

【0152】 実施例2

実施例1で作製した有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-6の陰極をA1に置き換え、電子輸送層と陰極の間に炭化リチウムを膜厚1.5nm蒸着して陰極*

【0154】 実施例1と同様に、有機発光素子を温度23度、乾燥窒素ガス雰囲気下で、9V直流電圧を印可した時の発光輝度(L) [cd/m²] を測定した。また、輝度の半減する時間(τ) を測定した。有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-6との相对比较で、発光輝度109、輝度の半減する時間188となり、特に、輝度の半減する時間に大きな改善効果が見られた。また、有機エレクトロルミネッセンス素子OLED1-7〜24についても、同様に、陰極バフファア層とBAlqを導入すると輝度の半減寿命に大きな効果が見られた。

【0155】 実施例3

実施例1で作製したそれぞれ赤色、緑色、青色発光有機エレクトロルミネッセンス素子を同一基板上に並置し、特願2001-181543に示すアクティブマトリクス方式フルカラー表示装置を作製した。

【0156】 該フルカラー表示装置を駆動することにより、輝度の高い鮮明なフルカラー動画表示が得られた。

【0157】

【発明の効果】 本発明により、発光輝度の向上および低駆動電圧化を実現できる発光ホスト化合物を含有する高輝度で長寿命な有機エレクトロルミネッセンス素子、および該有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた低消費電力、高輝度な表示装置を得た。

フロントページの続き

(72)発明者 松浦 光江
東京都日野市さくら町1番地
ニカ株式会社 社内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB06 AB11 DB03